

PCT/JPCO/00643

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

07.02.00

560

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 2月26日

REC'D 24 MARS 2000
WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第049360号

出 願 人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

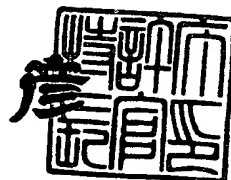
09/647953

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3014053

【書類名】 特許願

【整理番号】 3936091

【提出日】 平成11年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明の名称】 電子源基板、その製造装置および製造方法およびこれらを用いた画像形成装置の製造方法並びに膜の形成方法

【請求項の数】 27

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
内

【氏名】 三島 誠治

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086287

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100068995

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 辰雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103931

【弁理士】

【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002048

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子源基板、その製造装置および製造方法およびこれらを用いた画像形成装置の製造方法並びに膜の形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基板上に、一対の素子電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜が複数配列され、該素子電極への電圧印加端子が形成された電子源基板を製造する装置であって、該製造装置は、

前記絶縁性基板上に一対の素子電極間を連絡するように、金属元素を含む溶液を液滴状に吐出する手段と、

該液滴吐出手段と該基板の基板表面に水平方向の相対位置を制御する手段と、

該基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段と、

該規定点の厚さ方向の位置の情報を元に、該基板全表面の厚さ方向の位置を算出する手段と、

該基板全表面の厚さ方向の位置情報に従い、該基板と該液滴吐出手段との距離を一定に保持する手段

とを具備することを特徴とする電子源基板の製造装置。

【請求項 2】 前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段が、撮像手段、およびそれにより得られる該規定点の画像情報を元に該規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段からなることを特徴とする請求項 1 記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 3】 前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段が、光学的測定手段であることを特徴とする請求項 1 記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 4】 前記基板全表面の厚さ方向の位置を算出する手段が、前記規定点の厚さ方向の位置情報間を補完することによって算出する手段であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれかに記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 5】 前記補完が一次補完であることを特徴とする請求項 4 記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 6】 前記補完が多次補完であることを特徴とする請求項 4 記載の

電子源基板の製造装置。

【請求項 7】 前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する手段が、該液滴吐出手段の位置を基板厚み方向に制御する手段であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 8】 前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する手段が、該基板の位置を基板厚み方向に制御する手段であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 9】 前記液滴吐出手段が、熱エネルギーを利用して前記溶液に気泡を発生させ、この気泡の生成に基づいて該溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 10】 前記液滴吐出手段が、力学的エネルギーを利用して前記溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の電子源基板の製造装置。

【請求項 11】 絶縁性基板上に、一対の素子電極および該電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜から構成される電子放出素子が複数配列され、該電子放出素子間の配線および該素子への電圧印加用端子を有する電子源基板であって、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の製造装置を用いて製造されることを特徴とする電子源基板。

【請求項 12】 前記配線が列方向配線および行方向配線からなり、これら両配線は絶縁層を介して行列状に配置されており、前記一対の素子電極の一方は前記絶縁性基板上に形成した列方向配線に接続し、他方は絶縁層上に形成した行方向配線に接続していることを特徴とする請求項 11 記載の電子源基板。

【請求項 13】 電子源基板と、該基板上の電子放出素子への電圧印加手段と、該素子から放出される電子を受けて発光する発光体と、外部信号に基づいて該素子へ印加する電圧を制御する駆動回路とを具備する画像形成装置の製造方法であって、該電子源基板を請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の製造装置を用いて製造することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項 14】 絶縁性基板上に、一対の素子電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜が複数配列され、該素子電極への電圧印加端子が形成された電子

源基板を製造する方法において、該導電性膜の形成が、

該絶縁性基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する工程と、

該規定点の厚さ方向の位置の情報を元に、該基板全表面の厚さ方向の位置を算出する工程と、

該基板全表面の厚さ方向の位置情報に従い、該基板と、該基板上に一对の素子電極間を連絡するように金属元素を含む溶液を液滴状に吐出する液滴吐出手段との距離を一定に保持しつつ、該基板と該液滴吐出手段の基板表面に水平方向の相対位置を移動させながら、該液滴吐出手段より基板上の一对の素子電極間の所定位置に該液滴を吐出する工程

とを含むことを特徴とする電子源基板の製造方法。

【請求項 15】 前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する工程が、該規定点の画像情報を検出し、その情報を元に該厚さ方向の位置を算出する工程であることを特徴とする請求項 14 記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 16】 前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置の測定を、光学的に行うことを特徴とする請求項 14 記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 17】 前記基板全表面の厚さ方向の位置を算出する工程が、前記規定点の厚さ方向の位置情報間を補完することによって算出する工程であることを特徴とする請求項 14～16 いずれかに記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 18】 前記補完が一次補完であることを特徴とする請求項 17 記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 19】 前記補完が多次補完であることを特徴とする請求項 17 記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 20】 前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する工程が、該液滴吐出手段の位置を基板厚み方向に制御する工程であることを特徴とする請求項 14～19 いずれかに記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 21】 前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する工程が、該基板の位置を基板厚み方向に制御する工程であることを特徴とする請求項 14～19 いずれかに記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 22】 前記液滴吐出手段が、熱エネルギーを利用して前記溶液に

気泡を発生させ、この気泡の生成に基づいて該溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする請求項 14～21 いずれかに記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 23】 前記液滴吐出手段が、力学的エネルギーを利用して前記溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする請求項 14～21 いずれかに記載の電子源基板の製造方法。

【請求項 24】 絶縁性基板上に、一対の素子電極および該電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜から構成される電子放出素子が複数配列され、該電子放出素子間の配線および該素子への電圧印加用端子を有する電子源基板であって、請求項 14～23 いずれかに記載の製造方法を用いて製造されることを特徴とする電子源基板。

【請求項 25】 前記配線が列方向配線および行方向配線からなり、これら両配線は絶縁層を介して行列状に配置されており、前記一対の素子電極の一方は前記絶縁性基板上に形成した列方向配線に接続し、他方は絶縁層上に形成した行方向配線に接続していることを特徴とする請求項 24 記載の電子源基板。

【請求項 26】 電子源基板と、該基板上の電子放出素子への電圧印加手段と、該素子から放出される電子を受けて発光する発光体と、外部信号に基づいて該素子へ印加する電圧を制御する駆動回路とを具備する画像形成装置の製造方法であって、該電子源基板を請求項 14～23 いずれかに記載の製造方法を用いて製造することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項 27】 基板上に膜を形成する方法であって、前記膜の材料を付与する付与部と前記膜材料が付与される基板上の被付与部との基板の厚さ方向の位置関係を算出する工程と、該算出した結果に基づき前記膜材料を付与する工程とを有することを特徴とする膜の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子源基板、その製造装置および製造方法およびこれらを用いた画像形成装置の製造方法並びに膜の形成方法に関し、特に、電子放出部を有する導電性膜の形成位置の制御に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

本出願人らは図 1 3 に示すような表面伝導型電子放出素子の安価かつ平易な作製手法として、特開平 0 8－1 7 1 8 5 0 号公報にて基板上に配した一対の素子電極間に導電性膜形成用の金属含有溶液を液滴の状態で吐出形成することにより同素子を作製する方法を提案した。同図において 1 は基板、2 および 3 は素子電極、4 は導電性膜、5 は電子放出部であり、電子放出部 5 は、素子電極 2、3 に電圧を印加し導電性膜 4 に通電処理を施すことによって形成されたものである。さらに本発明者らは、絶縁性基板上にマトリックス状に上記電子放出素子を配列した電子源基板、およびこれを用いた画像形成装置を作製してきた。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開平 0 8－1 7 1 8 5 0 号公報に示した手法には、以下のような問題点があった。すなわち、基板 1 の厚さが場所によって異なる（不均一である）場合、その厚さによって液滴の付与位置が所望の位置からずれるために、特に絶縁性基板上にマトリックス状に上記電子放出素子を配列した電子源基板、および画像形成装置を作製する際の歩留まりを低下させる要因となっていた。

【0 0 0 4】

【課題を解決するための手段】

本発明者は鋭意検討した結果、基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持することにより上記課題が解決できることを見出し、本発明に到達した。

【0 0 0 5】

すなわち、本発明の第 1 の電子源基板の製造装置は、絶縁性基板上に、一対の素子電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜が複数配列され、該素子電極への電圧印加端子が形成された電子源基板を製造する装置であって、該製造装置は

前記絶縁性基板上に一対の素子電極間を連絡するように、金属元素を含む溶液を液滴状に吐出する手段と、

該液滴吐出手段と該基板の基板表面に水平方向の相対位置を制御する手段と、

該基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段と、
該規定点の厚さ方向の位置の情報を元に、該基板全表面の厚さ方向の位置を算出する手段と、
該基板全表面の厚さ方向の位置情報に従い、該基板と該液滴吐出手段との距離を一定に保持する手段
とを具備することを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

本発明の第 2 の電子源基板の製造装置は、第 1 の製造装置において、前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段が、撮像手段、およびそれにより得られる該規定点の画像情報を元に該規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段からなることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 3 の電子源基板の製造装置は、第 1 の製造装置において、前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する手段が、光学的測定手段であることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 4 の電子源基板の製造装置は、第 1 ～ 3 いずれかの製造装置において、前記基板全表面の厚さ方向の位置を算出する手段が、前記規定点の厚さ方向の位置情報間を補完することによって算出する手段であることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 5 の電子源基板の製造装置は、第 4 の製造装置において、前記補完が一次補完であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 6 の電子源基板の製造装置は、第 4 の製造装置において、前記補完が多次補完であることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 7 の電子源基板の製造装置は、第 1 ～ 6 いずれかの製造装置において、前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する手段が、該液滴吐出手段の位置を基板厚み方向に制御する手段であることを特徴とする。

【0012】

本発明の第8の電子源基板の製造装置は、第1～6いずれかの製造装置において、前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する手段が、該基板の位置を基板厚み方向に制御する手段であることを特徴とする。

【0013】

本発明の第9の電子源基板の製造装置は、第1～8いずれかの製造装置において、前記液滴吐出手段が、熱エネルギーを利用して前記溶液に気泡を発生させ、この気泡の生成に基づいて該溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする。

【0014】

本発明の第10の電子源基板の製造装置は、第1～8いずれかの製造装置において、前記液滴吐出手段が、力学的エネルギーを利用して前記溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする。

【0015】

本発明の第1の電子源基板は、絶縁性基板上に、一对の素子電極および該電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜から構成される電子放出素子が複数配列され、該電子放出素子間の配線および該素子への電圧印加用端子を有する電子源基板であって、第1～10のいずれかの製造装置を用いて製造されることを特徴とする。

【0016】

本発明の第2の電子源基板は、第1の電子源基板において、前記配線が列方向配線および行方向配線からなり、これら両配線は絶縁層を介して行列状に配置されており、前記一对の素子電極の一方は前記絶縁性基板上に形成した列方向配線に接続し、他方は絶縁層上に形成した行方向配線に接続していることを特徴とする。

【0017】

本発明の第1の画像形成装置の製造方法は、電子源基板と、該基板上の電子放出素子への電圧印加手段と、該素子から放出される電子を受けて発光する発光体と、外部信号に基づいて該素子へ印加する電圧を制御する駆動回路とを具備する

画像形成装置の製造方法であって、該電子源基板を第1～10のいずれかの製造装置を用いて製造することを特徴とする。

【0018】

また、本発明の第1の電子源基板の製造方法は、絶縁性基板上に、一对の素子電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜が複数配列され、該素子電極への電圧印加端子が形成された電子源基板を製造する方法において、該導電性膜の形成が、

該絶縁性基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する工程と、

該規定点の厚さ方向の位置の情報を元に、該基板全表面の厚さ方向の位置を算出する工程と、

該基板全表面の厚さ方向の位置情報に従い、該基板と、該基板上に一对の素子電極間を連絡するように金属元素を含む溶液を液滴状に吐出する液滴吐出手段との距離を一定に保持しつつ、該基板と該液滴吐出手段の基板表面に水平方向の相対位置を移動させながら、該液滴吐出手段より基板上の一对の素子電極間の所定位置に該液滴を吐出する工程とを含むことを特徴とする。

【0019】

本発明の第2の電子源基板の製造方法は、第1の製造方法において、前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定する工程が、該規定点の画像情報を検出し、その情報を元に該厚さ方向の位置を算出する工程であることを特徴とする。

【0020】

本発明の第3の電子源基板の製造方法は、第1の製造方法において、前記基板表面における規定点の基板厚さ方向の位置の測定を、光学的に行うことを特徴とする。

【0021】

本発明の第4の電子源基板の製造方法は、第1～3いずれかの製造方法において、前記基板全表面の厚さ方向の位置を算出する工程が、前記規定点の厚さ方向の位置情報間を補完することによって算出する工程であることを特徴とする。

【0022】

本発明の第5の電子源基板の製造方法は、第4の製造方法において、前記補完が一次補完であることを特徴とする。

【0023】

本発明の第6の電子源基板の製造方法は、第4の製造方法において、前記補完が多次補完であることを特徴とする。

【0024】

本発明の第7の電子源基板の製造方法は、第1～6いずれかの製造方法において、前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する工程が、該液滴吐出手段の位置を基板厚み方向に制御する工程であることを特徴とする。

【0025】

本発明の第8の電子源基板の製造方法は、第1～6いずれかの製造方法において、前記基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持する工程が、該基板の位置を基板厚み方向に制御する工程であることを特徴とする。

【0026】

本発明の第9の電子源基板の製造方法は、第1～8いずれかの製造方法において、前記液滴吐出手段が、熱エネルギーを利用して前記溶液に気泡を発生させ、この気泡の生成に基づいて該溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする。

【0027】

本発明の第10の電子源基板の製造方法は、第1～8いずれかの製造方法において、前記液滴吐出手段が、力学的エネルギーを利用して前記溶液を液滴状に吐出する方式であることを特徴とする。

【0028】

本発明の第3の電子源基板は、絶縁性基板上に、一対の素子電極および該電極間を連絡し電子放出部を有する導電性膜から構成される電子放出素子が複数配列され、該電子放出素子間の配線および該素子への電圧印加用端子を有する電子源基板であって、第1～10のいずれかの製造方法を用いて製造されることを特徴とする。

【0029】

本発明の第4の電子源基板は、第3の電子源基板において、前記配線が列方向配線および行方向配線からなり、これら両配線は絶縁層を介して行列状に配置されており、前記一对の素子電極の一方は前記絶縁性基板上に形成した列方向配線に接続し、他方は絶縁層上に形成した行方向配線に接続していることを特徴とする。

【0030】

本発明の第2の画像形成装置の製造方法は、電子源基板と、該基板上的電子放出素子への電圧印加手段と、該素子から放出される電子を受けて発光する発光体と、外部信号に基づいて該素子へ印加する電圧を制御する駆動回路とを具備する画像形成装置の製造方法であって、該電子源基板を第1～10のいずれかの製造方法を用いて製造することを特徴とする。

【0031】

本発明の膜の形成方法は、基板上に膜を形成する方法であって、前記膜の材料を付与する付与部と前記膜材料が付与される基板上的被付与部との基板の厚さ方向の位置関係を算出する工程と、該算出した結果に基づき前記膜材料を付与する工程とを有することを特徴とする。

【0032】

また、上述の方法により複数個の一对の素子電極を形成する工程ならびにそれらを配線によって接続する工程と該一对の素子電極間を連絡する導電性膜を形成する工程と該電子源となるリアプレートと蛍光膜を有するフェースプレートとを相互に対向するように支持枠を介して接合させる工程と該導電性膜に通電処理を行って電子放出部を形成して複数個の電子放出素子を形成し電子源とする工程を行い電子源基板とすることができる。

【0033】

また、上述の方法により複数個の一对の素子電極を形成する工程ならびにそれらを配線によって接続する工程と該一对の素子電極間を連絡する導電性膜を形成する工程と該電子源となるリアプレートと蛍光膜を有するフェースプレートとを相互に対向するように支持枠を介して接合させる工程と該導電性膜に通電処理を

行って電子放出部を形成して複数個の電子放出素子を形成し電子源とする工程を行い表示パネルとする工程と該表示パネルに少なくとも駆動回路を接続させることを特徴とする画像形成装置を製造することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、表面伝導型電子放出素子が多数配列された本発明の電子源基板の製造装置・製造方法の内、導電性膜の形成工程の実施形態例を述べる。

【0035】

図1は、液滴付与装置を用いた本発明の電子源基板の製造装置の概略図、図2は、導電性膜の形成工程フローチャート、図3は、図1における液滴付与装置およびその上下駆動機構の概略構成図である。

【0036】

図1および3において、101は素子電極2，3と同電極へ電圧を印加する配線（不図示）が形成された基板（以下MTX基板と称する）、8は液滴付与装置、20は液滴付与装置の上下駆動機構、9は液滴、14は基板101と液滴付与装置8間の距離測定装置、15はXY方向走査機構を具備したステージ、16はステージ位置検出機構、18は液滴付与装置8の制御・駆動機構、19は制御コンピュータである。

【0037】

液滴付与装置8としては、任意の液滴を形成できる装置であればどのような装置でもよく、たとえばインクジェット方式の装置を用いる事ができる。また、液滴9の元となる金属元素含有溶液は、液滴が形成できる状態であればどのような溶液でも構わないが、水、溶剤等に導電性薄膜の成分となる金属等を分散、溶解した溶液や、有機金属溶液等を用いることができる。

【0038】

MTX基板101はステージ15上に固定され、ステージに具備したXY方向走査機構によってXY方向に走査される。ステージ15の絶対位置は位置検出機構16により検出される。

【0039】

上記の装置を用い、ステージ 15 上に固定した M T X 基板 101 を X Y 方向に連続的に走査し M T X 基板が所望の位置に達した所で液滴 9 を液滴付与装置 8 により吐出する事によって素子電極 2、3 上の所望の位置に液滴 9 を付与し、それから焼成等を経て導電性薄膜を形成する。しかし、M T X 基板 101 は基板が元々持っている厚みむらや作製工程におけるひずみ等によって厚さに分布を持っていたり、またステージ 15 自身の平面性や、X Y 方向に走査したときの平行度も一定ではないので、基板の場所によって液滴付与装置 8 と基板 101 間の距離が変化するために設計値通りの位置に液滴付与ができず、歩留まりが低下する。

【0040】

そこで、本発明においては図 1 に示した装置を用い、図 2 に示す手順によって基板全表面の厚さ方向の位置を算出し、この位置情報に応じて液滴付与装置 8 と M T X 基板 101 間の間隔を一定化することによって、すべての素子（電極対）について最適な位置に液滴を付与し、もって歩留まりの向上を図っている。その手順を以下に説明する。

【0041】

あらかじめ液滴付与装置 8 のノズルの先端面と M T X 基板 101 との z 方向の位置関係を定めるために、特定の素子電極対における液滴を付与する箇所について、その基板厚み方向（z 方向）の位置の検出を行う。位置（距離）の検出手法としては、レーザ測長器などによる光学的な手法を用いることができる。この位置検出がされる電極対は、同じ基板上にある位置を直接検出しないその他の電極対の液滴付与箇所の厚み方向（z 方向）の位置を算出するに十分であれば何箇所でも良いし、任意の場所で構わない。本実施形態では、基板の四隅を占める 4 対の素子電極の各々の電極対の間の点と、その 4 対の中間にある 2 対の素子電極の各々の電極対間の点で構成される計 16 点についてその z 方向の位置を求める。

【0042】

このようにして求めた M T X 基板上の 16 点の厚み方向の位置情報を制御コンピュータ 19 に入力し、16 点間を直線（一次曲線）で補完することによってそれらの間にあるすべての素子電極対間の基板厚み方向（z 方向）の位置を求める。また必要であれば多次曲線による補完も可能となっている。

【0043】

補完時の曲線の形状および補完に必要な位置を検出する電極対の数については、基板ごとに適宜変更する機能を有しており、歩留まり、作製時間等を考慮して必要な素子電極対数、補完方法を選択することができる。

【0044】

このようにして算出した基板表面の厚み方向の位置と、あらかじめ求めた液滴付与装置 8 のノズル先端面の位置を元に、液滴付与装置と M T X 基板間の距離を算出し、その距離を一定に保持しながらステージ 1 5 上に固定された M T X 基板 1 0 1 を連続的に X Y 方向に走査し、M T X 基板 1 0 1 上の所望の各電極対間の位置に液滴 9 を付与する。

【0045】

この後、液滴を付与した M T X 基板 1 0 1 を 3 0 0 ~ 4 0 0 ° C で焼成することによって、各電極対間に導電性膜 4 を形成する。

【0046】

次に通電フォーミングと呼ばれる素子電極 2、3 間に不図示の電源により通電する事によって、導電性膜 4 の一部に電子放出部 5 となる亀裂を形成する。

【0047】

そして通電フォーミングを終了した素子に活性化処理を施し、炭素化合物を導電性膜上に堆積させる。

【0048】

次に、本発明の画像形成装置の製造方法について述べる。

【0049】

画像形成装置に用いられる電子源基板は、複数の表面伝導型電子放出素子を基板上に配列することにより形成される。

【0050】

表面伝導型電子放出素子は図 1 4 に示すような一対の素子電極にそれぞれ X 方向配線、Y 方向配線を接続した単純マトリクス配置（以下、マトリクス型配置電子源基板と呼ぶ）により配列する。図 1 4 において、7 1 は絶縁性基板、7 2 は X 方向配線、7 3 は Y 方向配線である。7 4 は電子放出部や一対の素子電極等を

有する表面伝導型電子放出素子、75は結線である。

【0051】

X方向配線72は、 $D \times 1$ 、 $D \times 2$ 、... $D \times m$ のm本の配線からなり、Y方向配線73は、 $D_y 1$ 、 $D_y 2$ 、... $D_y n$ のn本よりなる。配線は、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された導電性金属等で構成する。これらm本のX方向配線72とn本のY方向配線73との間には不図示の層間絶縁層により電氣的に分離されている。層間絶縁層は、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された SiO_2 等で構成される。X方向配線72とY方向配線73は、それぞれ外部端子として引き出される。さらに、表面伝導型電子放出素子74が、m本のX方向配線72とn本のY方向配線73と結線75によって電氣的に接続されている。

【0052】

上記構成において、単純なマトリクス配線だけで個々の素子を選択してそれぞれ独立に駆動可能になる。

【0053】

次に以上のようにして作成した単純マトリクス配置の電子源を用いた画像形成装置について、図15を用いて説明する。図15は画像形成装置の表示パネルの構成図である。

【0054】

図15において、81は表面伝導型電子放出素子を複数配した電子源基板、91は電子源基板81を固定したリアプレート、96はガラス基板93の内面に蛍光膜94とメタルバック95等が形成されたフェースプレートである。92は支持枠であり、リアプレート91、支持枠92およびフェースプレート96をフリットガラスを塗布、焼成することで封着して外囲器98を構成する。さらには、フェースプレート96、リアプレート91間に、スペーサーとよばれる耐大気圧支持部材を設置することで大気圧に対して十分な強度をもつ外囲器を構成することもできる。82、83は、表面伝導型電子放出素子の素子電極と接続されたX方向配線及びY方向配線である。

【0055】

外囲器 98 は不図示の排気管を通じ、真空中に排気された後封止が行なわれる。
また外囲器 98 の封止後の真空度を維持するためにゲッター処理を行なう。

【0056】

このように作製した画像形成装置は、各表面伝導型電子放出素子に容器外端子 $D_0 \times 1$ ないし $D_0 \times m$ 、 $D_0 \times y 1$ ないし $D_0 \times y n$ を通じて電圧を印加することにより電子放出させ、高圧端子 $H v$ を通じてフェースプレート 96 に高圧を印加してこの電子ビームを加速し、蛍光膜 94 に衝突させ、励起、発光することによって画像を表示させる。

【0057】

【実施例】

実施例 1

図 1 は第一の実施例で用いた電子源基板の作製装置の模式図であり、本発明の特徴を最もよく表している。図 3 は図 1 中の液滴付与装置を拡大して示した概略構成図である。また、図 6 は本発明による電子源基板の作製過程を示す模式図である。以下、この装置構成及びこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

【0058】

まず図 1 において、15 は MTX 基板 101 を固定搭載するステージである。

ステージ 15 は、X、Y 方向に移動させる XY 方向走査機構と連結しており、ステージ走査コントローラ 16 からの信号に沿って動く。基板 101 上に作製する表面伝導型電子放出素子は、図 15 のものと同じ構成であり、単素子としては図 13 に示したのと同様、素子電極 2、3、導電性膜 4 よりなっている。

【0059】

MTX 基板 101 上方には距離測定装置 14 が設置されており、さらに液滴付与装置 8 が位置している。本実施例においては、液滴付与装置 8 は XY 平面方向においては本体装置に固定されており、対する MTX 基板 101 を XY 方向走査機構に連結したステージ 15 により任意の位置に移動させることにより、液滴付与装置 8 と MTX 基板 101 との XY 方向相対移動が実現される。

【0060】

一方、液滴付与装置 8 の液滴を吐出するノズル先端面と、距離測定装置 14 のレーザ出射孔の z 方向の相対位置は、装置設計時に求めている。

【0061】

距離測定装置 14 としてはレーザ干渉型のものを用いて、MTX 基板 101 からの反射光をもとに距離測定装置のレーザ出射孔とその直下の MTX 基板 101 との絶対距離を測定する。

【0062】

つぎに図 3 により液滴付与装置 8 の構成を説明する。MTX 基板 101 に液滴 9 を付与する液滴付与装置 8 は、ヘッドアライメント上下微動機構 20 を介して本体装置に接続されており、その上下方向（z 方向）に精密に移動させることができるようになっている。上下微動機構 20 は z 方向に駆動される圧電素子と、圧電素子の変位を拡大させる機構とによって構成されており、その方向について精密な移動が可能となっている。また、変位拡大機構によって 200 μ m 程度のストロークを持たせてある。

【0063】

また、液滴付与装置 8 の駆動は制御・駆動装置 18 によって制御することにより、任意のタイミングで液滴付与装置 8 より液滴を吐出させることができ、この液滴付与装置制御・駆動装置は制御用コンピュータ 19 によってコントロールさ

れている。なお、液滴付与装置としてはピエゾジェット方式のものを用いている。

【0064】

図1～6を参照して本装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

【0065】

絶縁性基板1を十分に洗浄後、120℃で乾燥させた。該基板上に、真空成膜技術およびフォトリソグラフィ技術を用いて、Ptからなる電極ギャップが20 μm の一对の素子電極を行列状に複数形成した。その後にスクリーン印刷法により、素子電極に電圧を付加するためのX、Y配線72、73及び絶縁層41を形成した(図5参照)。

【0066】

図1、図4(a)にあるように、ステージ15上に固定されたMTX基板101をXY方向に連続的に走査しMTX基板101が所望の位置に到達した所で液滴9をインクジェット8から吐出することによって、素子電極2、3上の所望の位置に導電性薄膜となる液滴9を付与する。その際に、液滴9が吐出されるノズル先端面と、液滴が付与される基板との間隔が異なると、吐出開始から基板に液滴が到着する時間が異なるため、基板への着弾位置が図4(a)に示したようにずれる。

【0067】

また、図4(b)にあるように、液滴付与装置8の作製誤差、装置取り付け時の誤差により、鉛直方向に対して不確定なる角度 θ をもって吐出されると、液滴9が吐出されるノズル先端面と液滴が付与される基板との間隔によって、基板上での着弾位置がずれる。

【0068】

液滴を付与する際、MTX基板101が設計値通り一定の厚さであり、ステージ15の平面性や、ステージ15を走査させた時の平行度が保たれた場合(図5(a))、基板の載ったテーブル15をXY走査機構により一定スピードで走査し、それに同期して液滴付与装置制御・駆動機構18によって液滴を一定周期にて吐出させることによって、MTX基板101全面で所定の位置に付与する事が

できる（図 5（b））。

【0069】

しかし、実際にはMTX基板101がはじめから厚さの分布を持っていたり、MTX基板の作製過程において、基板全体が熱等によって変形を起こすなどして、図 5（c）に示すように基板の各場所について厚みが設計されたものとは異なって作製される場合がほとんどである。また、ステージの平面性、走査の平行度もしばしば保証されない場合が多い。特に基板厚みの分布については基板内および各基板間で異なっている。このような基板上に前述と同じ方法で設計値通りに液滴9を付与すると、その場所におけるヘッドー基板間距離に応じて液滴の着弾位置が異なるため、設計値通りに液滴が付与されないため導電性膜が設計値通り形成されず、それが欠陥となり電子源基板として十分機能しなくなる（図 5（d））。このようなことは歩留まりの低下の原因となっていた。

【0070】

本発明は以上のような問題点を以下に示す手順によって解決している。それを図 2 のフローチャートおよび図 6 に従って説明する。

【0071】

（1）図 6（a）に示したような厚み分布を持つMTX基板101上の指定された座標にある素子電極対について、装置内に固定された距離測定装置14と電子放出部となる導電性膜を形成する個所27とのz方向の距離を検出する（図 6（a））。距離を検出する手法は色々あるが、ここではレーザ干渉計を具備したキーエンス社製CS-902aを用いた。

【0072】

（2）（1）に示した手法にて、基板上のすべての指定箇所のz方向の位置を検出する。（1）、（2）の工程において位置情報を求める素子電極対の位置および数については、基板の四隅を占める4点と、その中間の2点の計16点とした。

【0073】

（3）工程（1）、（2）で求めた位置情報から、隣接する素子電極対間を直線で結んだトポロジ図を作成する（図 6（b））。そして、MTX基板上のz方

向位置を検出していないその他の素子電極対が、そのトポロジ図によって表現される位置にあるものと仮定し、すべての電極対のz方向の位置を求める。

【0074】

(4) XY走査機構をインクジェット制御・駆動機構を同期させて連続的に走査し、液滴9を基板に付与する。その際、図6(b)で求めた基板上の全素子電極対のz方向の位置情報をヘッド上下機構20に送り、常にノズル先端面と検出または算出した基板面の付与位置との間隔dが一定になるようにヘッドを上下させる。

【0075】

このようにして、伝導性膜及び電子放出部の材料である液滴を電極対毎に計4回ずつ付与し、さらに300℃で10分間加熱して、膜厚100Åの酸化パラジウム(PdO)からなる薄膜を形成し導電性膜とした。

【0076】

さらに電極対2、3の間に電圧を印加して、導電性膜4を通電処理(通電フォーミング)することにより、電子放出部5を形成した。

【0077】

こうして作製された電子源基板を用いて、図15に示すようにフェースプレート96、支持枠92、リアプレート91とで外枠器98を形成し、封止を行って表示パネル、さらにはNTSC方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。

【0078】

本実施例の製造方法により以上の如く作製した電子放出素子は良好な特性を示したばかりか、導電薄膜が基板内で均一かつ良好に形成された。また本発明により、上記16点の位置情報およびその間を直線で連結するという非常に短い工程時間の追加のみにより、フォトリソグラフィ法で作成されたのと同程度の、素子特性のばらつきの小さい、良好な画像形成装置を歩留まりよく得ることができた。

【0079】

本実施例にて説明した装置においては、トポロジ図を求める点数は基板の変形

状態に応じて任意の個数に対応できるようにしてある。本実施例では図 6 (b) に示すトポロジ図を求めるのに 16 点を基準にしたが、その点数を増やすことによって実際の基板の変形量を正確にあらわすことができ、歩留まりを更に向上させることもできた。

実施例 2

第 2 の実施例における表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について図 7 を用いて説明する。本実施例は、素子電極 2、3 を同電極を形成する材料を含む液滴を基板上に付与することによって作製すること以外は、実施例 1 と全く同一である。

【0080】

本実施例のように素子電極 2、3 をも液滴を付与して形成する手法によれば、より低コストな電子源基板を提供することができる。さらに本発明に係る液滴付与装置を用いることにより、厚みむらのある基板上にでも液滴を所望の位置に付与することができる。得られた電子源基板を用いて、実施例 1 と同様の方法でフェースプレート 9 6、支持枠 9 2、リアプレート 9 1 とで外枠器 9 8 を形成し、封止を行って表示パネル、さらには N T S C 方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。その結果、実施例 1 と同様の良好な画像形成装置を得ることができた。本発明により、より安定な画像形成装置を得ることが可能となった。

実施例 3

第 3 の実施例における表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について説明する。本実施例は、距離測定装置を C C D カメラと顕微鏡、画像処理装置を含めたオートフォーカス機能を持つ系で構成していること以外は、実施例 1 と全く同一である。

【0081】

図 8 は本実施例の電子源製造装置の全体図、図 9 は同装置の部分拡大図である。以下この装置構成およびこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

【0082】

実施例 1 と同様な手法にて、指定された基準の素子電極対を顕微鏡 201 と CCD カメラ 202 によって観察ができる位置に MTX 基板 101 を移動させる。次に、顕微鏡 201 と CCD カメラ 202 を z 方向に移動させ、CCD カメラ上に撮像された素子の像が最も鮮明になるようにフォーカシングする。この時の顕微鏡の z 方向の位置を元に、指定された素子電極対間の z 方向の位置を検出する。以後の工程については実施例 1 と全く同一である。

【0083】

本手法を用いれば、指定された素子電極間位置を高精度に検出でき、さらに基板表面の起伏による距離測定誤差を防ぐことができる。本実施例に示した装置を用いて電子源基板を作製することにより、実施例 1 と同様、歩留まりの向上を図ることができた。

実施例 4

第 4 の実施例に係る表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について説明する。本実施例は、ヘッドー基板間距離の調整をステージ 15 を上下させることによって実現していること以外は、実施例 1 と同様である。

【0084】

図 10 は本実施例の作製装置の部分構成図である。以下この装置構成およびこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

【0085】

実施例 1 と同様な手法にて、指定された素子電極対間の基準点の z 方向の位置から MTX 基板 101 全表面の z 方向の位置を算出した後、それをステージ 15 の下に配置したステージ上下機構 203 に送ることによってステージ 15 を上下させ、ヘッドー基板間距離の一定化を図っている。

【0086】

本手法を用いれば、ヘッドユニット 8 を固定したまま基板 101 との距離を一定に保つことができるので、ヘッドを上下させる際の微妙な振動がヘッドに伝わることなく、液滴の吐出がより安定化される。本実施例においても実施例 1 同様、歩留まりの向上を図ることができた。

実施例 5

第5の実施例に係る表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について説明する。本実施例は、ヘッドー基板間距離の調整をステージ15全体をチルトさせることによって実現していること以外は、実施例1と同様である。

【0087】

図11は本実施例の作製装置の部分構成図である。以下この装置構成およびこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

【0088】

実施例1と同様な手法にて、指定された素子電極対間の基準点のz方向の位置からMTX基板101全表面のz方向の位置を算出した場合、工程を最適化すると多くの場合は空間周波数の高い変形は比較的変形量が小さく、基板厚みのむらが作製精度に影響しない場合が多い。ただし、基板全面にわたる変形は無視できない量がほとんどの場合に観察され、その形は（ガラス基板の作製工程の特徴から）一次（直線）で表現される場合がある（図11（a））。そのような場合、実施例1～4のようにヘッドユニット8やステージを上下するのではなく、図11（b）にあるようにステージを基板の変形に沿って傾けることによって、ヘッドー基板間距離の一定化を図ることができる。

【0089】

本手法を用いれば、ヘッドユニット8、ステージ15を固定したままヘッドユニット8と基板101との距離を一定に保つことができるので、ヘッドを上下させる際の微妙な振動がヘッドに伝わることなく、液滴の吐出がより安定化され、さらに装置全体の規模を小さくすることができ、実施例1同様歩留まりの向上を図ることができた。

実施例6

第6の実施例に係る表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について図12を用いて説明する。本実施例は、基板上の液滴付与位置を求めるトポロジ図を基板の四隅の電極対間の位置情報と、その間の一点を二次曲線で連結することによって求めている。それ以外は実施例1と全く同様である。

【0090】

図12のように基板の変形が多次の曲線でより有効に表現される場合は、トポ

ロジ図における各点の連結は必ずしも直線で表現されるものではなく、本実施例のように多次曲線で表現したほうが実際の基板の変形量を正確にあらわす場合が少なくない。本実施例はこの連結を二次曲線で表現することにより、事前に画像処理によって位置を求める特定の素子電極対における液滴付与地点の点数を減らし、工程の短縮化を図っている。

【0091】

以下に本実施例の実施手順を示す。

【0092】

(1) 上述の手法に従って、基板の四隅及びその各間の1点の計9点のXYZ位置情報を検出する。それぞれの点を (x_m, y_m, z_n) ($m=1\sim3, n=1\sim9$)とする。

【0093】

(2) (1)で測定した点の内隣接する三点の位置情報、ここでは (x_1, y_1, z_1) 、 (x_2, y_1, z_2) 、 (x_3, y_1, z_3) について、以下の式を満たすような a, b, c を求める。

【0094】

$$a \cdot x_1^2 + b \cdot x_1 + c = z_1$$

$$a \cdot x_2^2 + b \cdot x_2 + c = z_2$$

$$a \cdot x_3^2 + b \cdot x_3 + c = z_3$$

(3) 上記の a, b, c 値を元に、(2)で示した3点間の位置情報 (x, y_1, z) を、

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = z$$

を満たすように補完する。

【0095】

(4) 上記(2)～(3)を隣接関係にある全ての点の間で行い、基板全表面の位置情報を得、トポロジ図を作成する。

【0096】

このように本発明におけるトポロジ図の作成方法について、配線等の作製手法が変更されるたびに吟味し最適化する事によって、更なる歩留まりの向上、タク

トの短縮を実現する事ができた。

【0097】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明による電子源基板の製造装置および製造手法によれば、従来と比して電子源基板の製造工程数の低減および歩留まりの向上、コストの低減を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電子源基板の製造装置を示す全体図である。

【図2】 本発明に係る導電性膜形成手順を示す工程図である。

【図3】 本発明の電子源基板の製造装置の液滴付与手段を示す図である。

【図4】 液滴付与装置－基板間の距離に起因する液滴着弾位置のずれを示す図である。

【図5】 基板の厚み分布に起因する液滴着弾位置のずれを示す図である。

【図6】 実施例1の電子源基板の製造装置の動作を説明する図である。

【図7】 実施例2の製造装置によって作成される電子源基板の図である。

【図8】 実施例3の電子源基板の製造装置の全体図である。

【図9】 実施例3の電子源基板の製造装置の動作を説明する図である。

【図10】 実施例4の電子源基板の製造装置の動作を説明する図である。

【図11】 実施例5の電子源基板の製造装置の動作を説明する図である。

【図12】 実施例6の電子源基板の製造装置の動作を説明する図である。

【図13】 電子放出素子の一構成例である。

【図14】 本発明の製造装置にて作製される電子源基板の図である。

【図15】 本発明の製造装置にて作製される画像形成装置の図である。

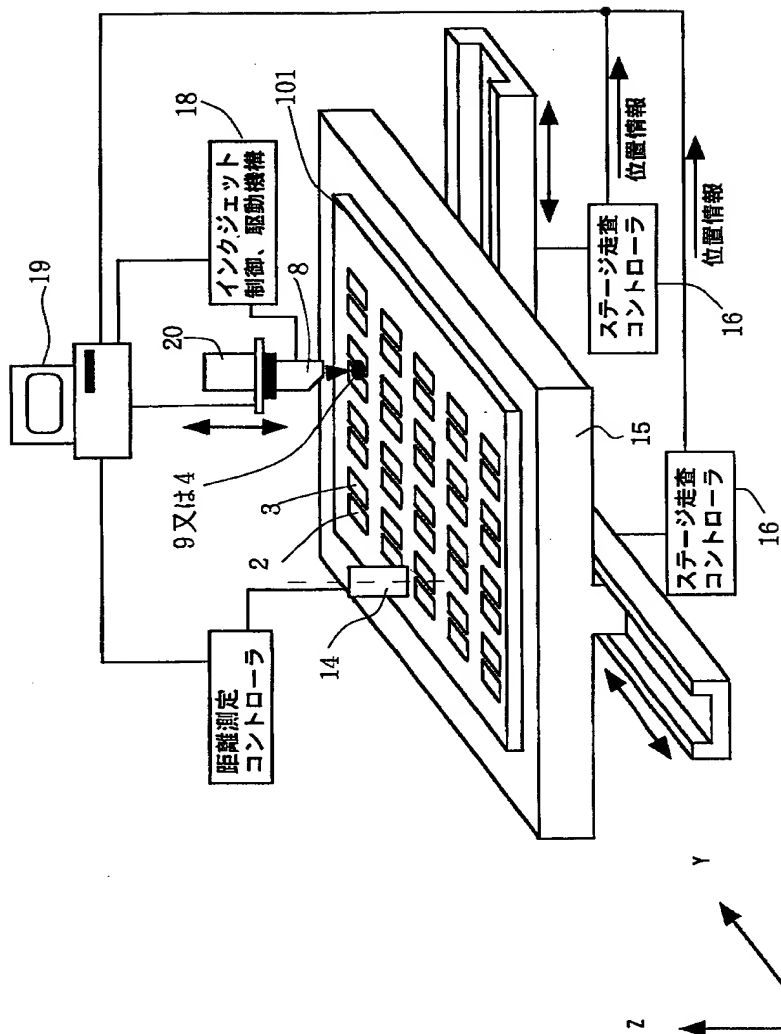
【符号の説明】 1：基板、2，3：素子電極、4：導電性膜、5：電子放出部、8：液滴付与装置、9：液滴、14：距離測定装置、15：XY方向走査機構を具備したステージ、16：位置検出機構、20：上下駆動機構、27：指定位置、28：トポロジ図、201：顕微鏡、202：CCDカメラ、203：ステージ上下機構、72，82：X方向配線（列方向配線）、73，83：Y方向配線（行方向配線）、71，81：基板、101：MTX基板、74：表面伝

導型電子放出素子、75：結線、91：リアプレート、92：支持棒、93：ガラス基板、94：蛍光膜、96：フェースプレート、97：高圧端子、98：外囲器。

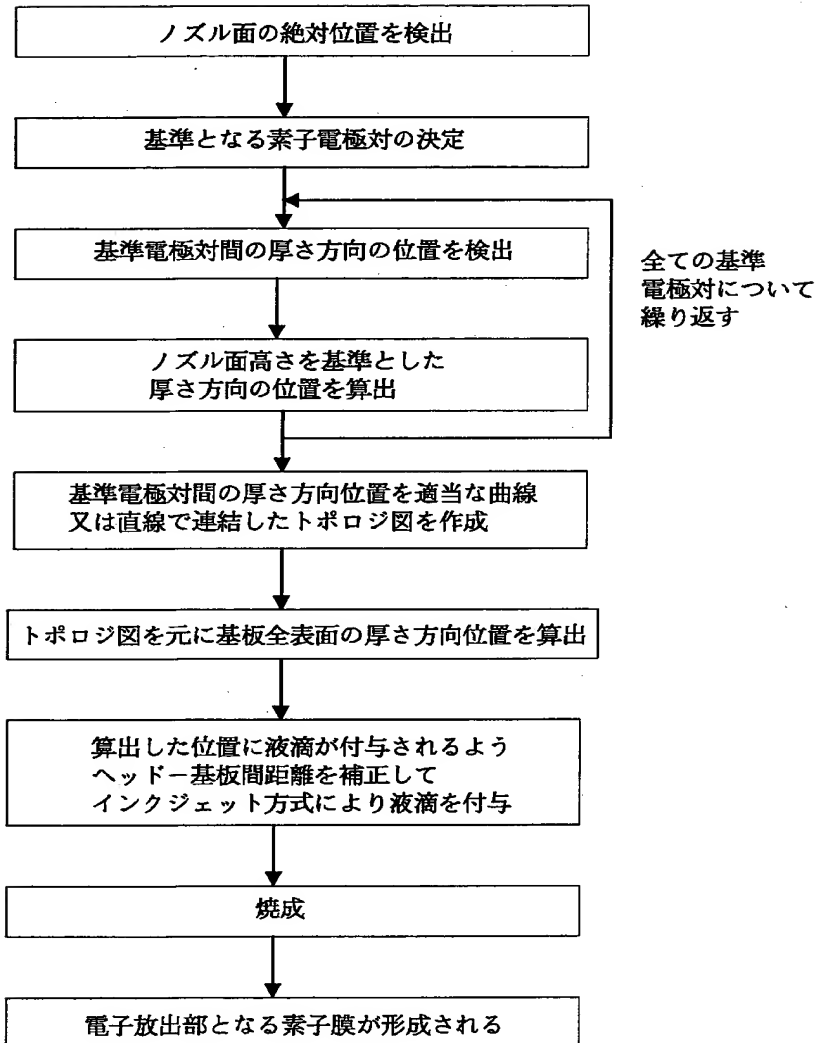
【書類名】

図面

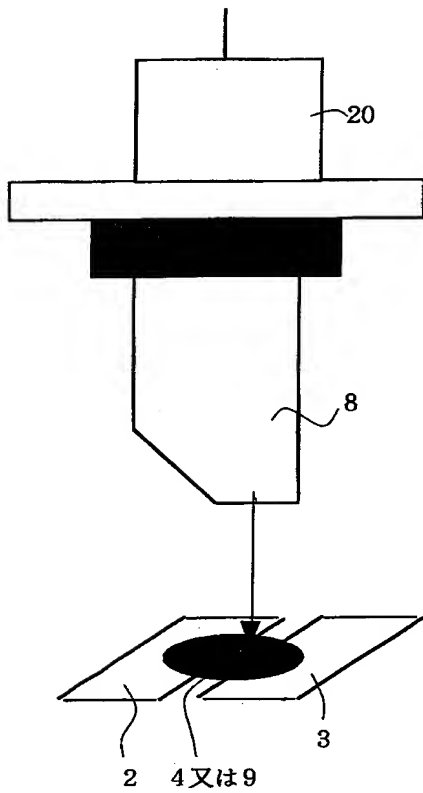
【図 1】



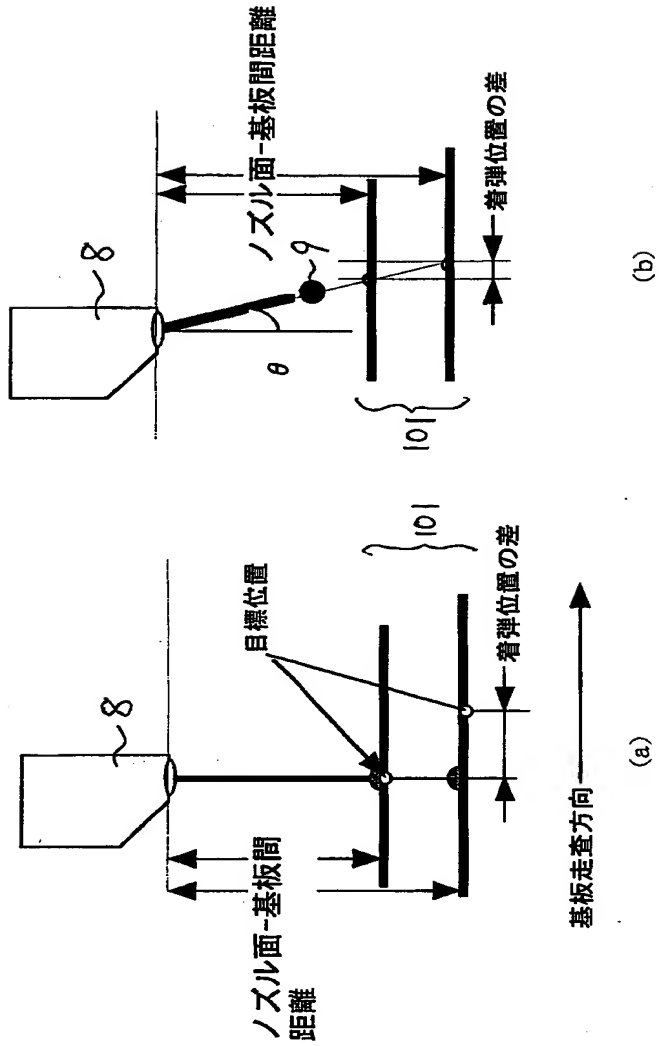
【図 2】



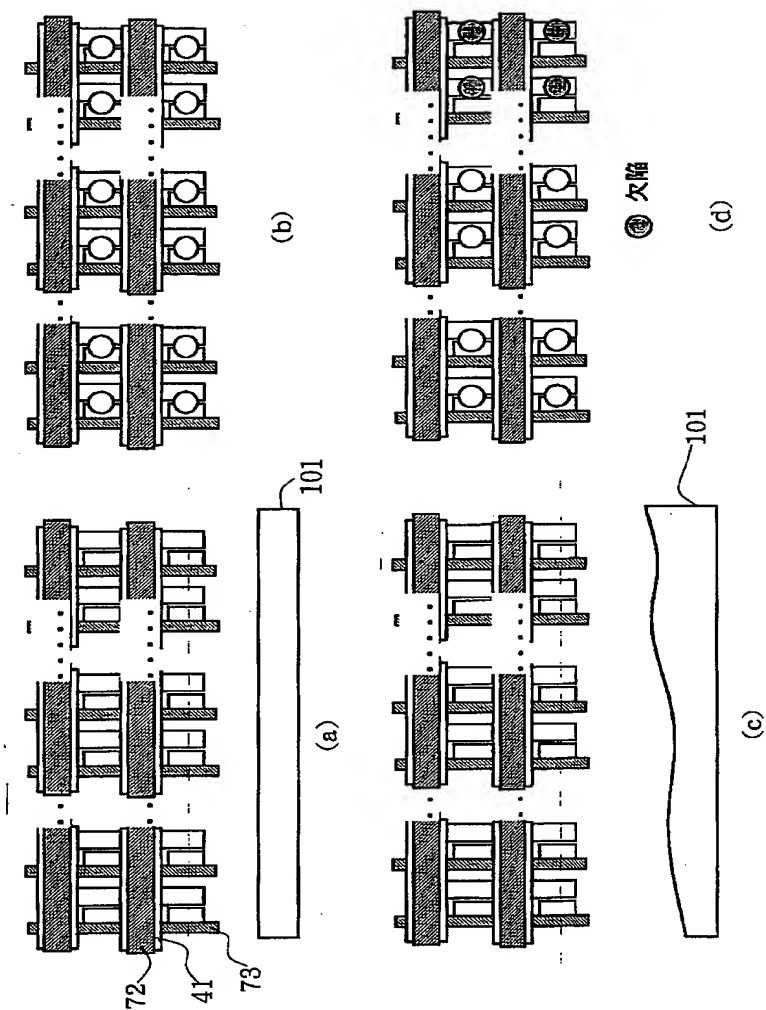
【図 3】



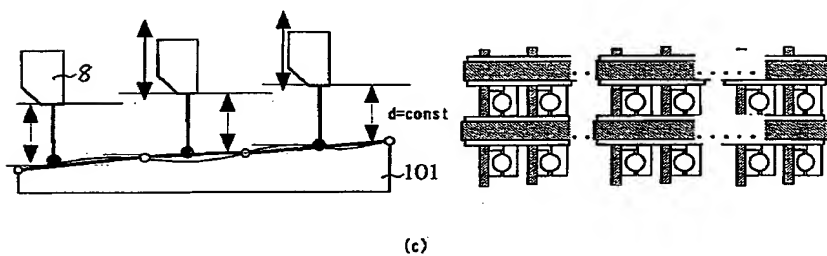
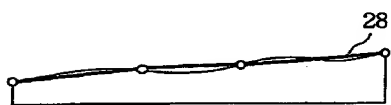
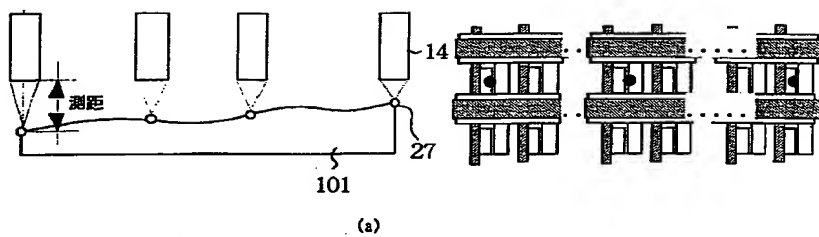
【図 4】



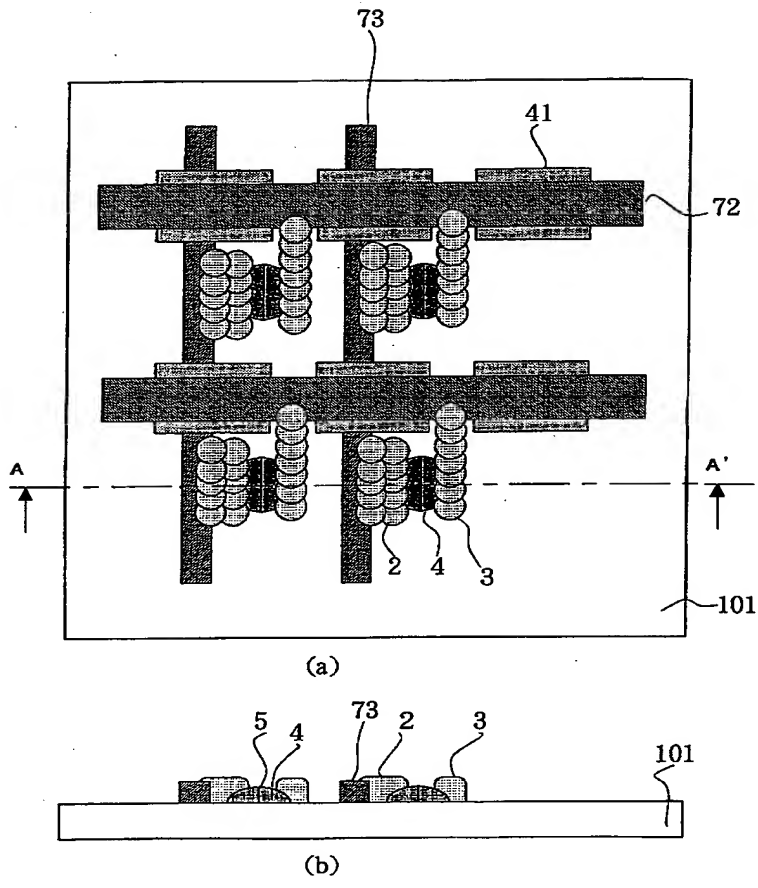
【図 5】



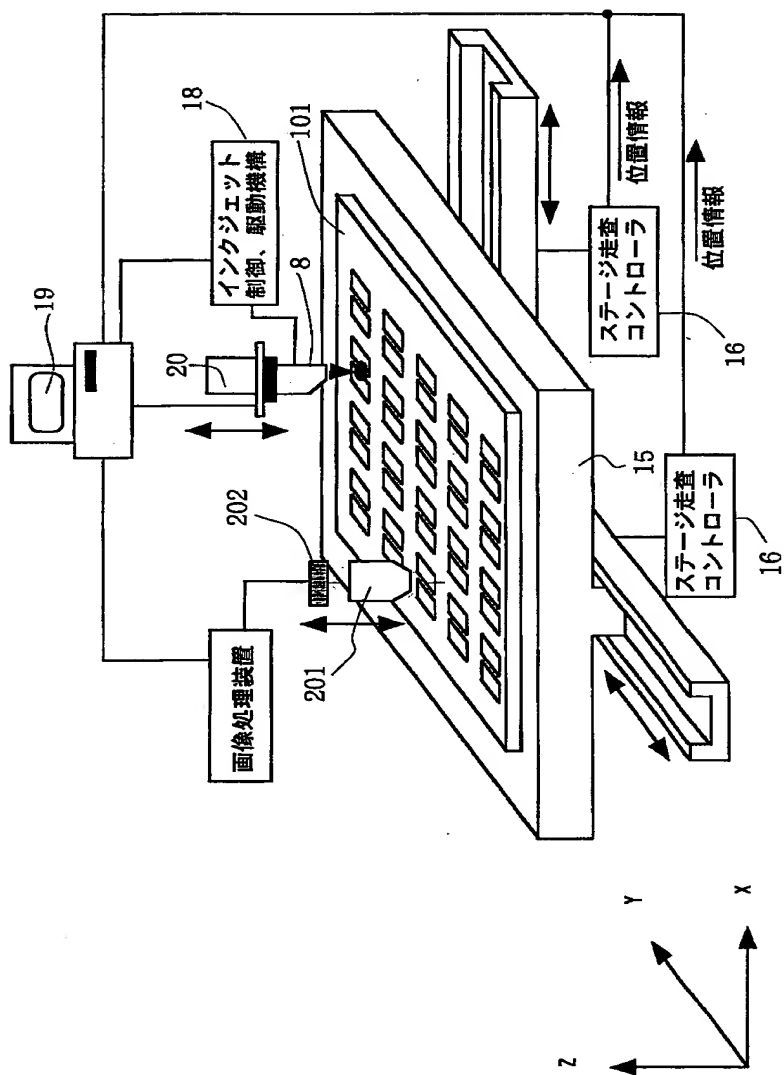
【図 6】



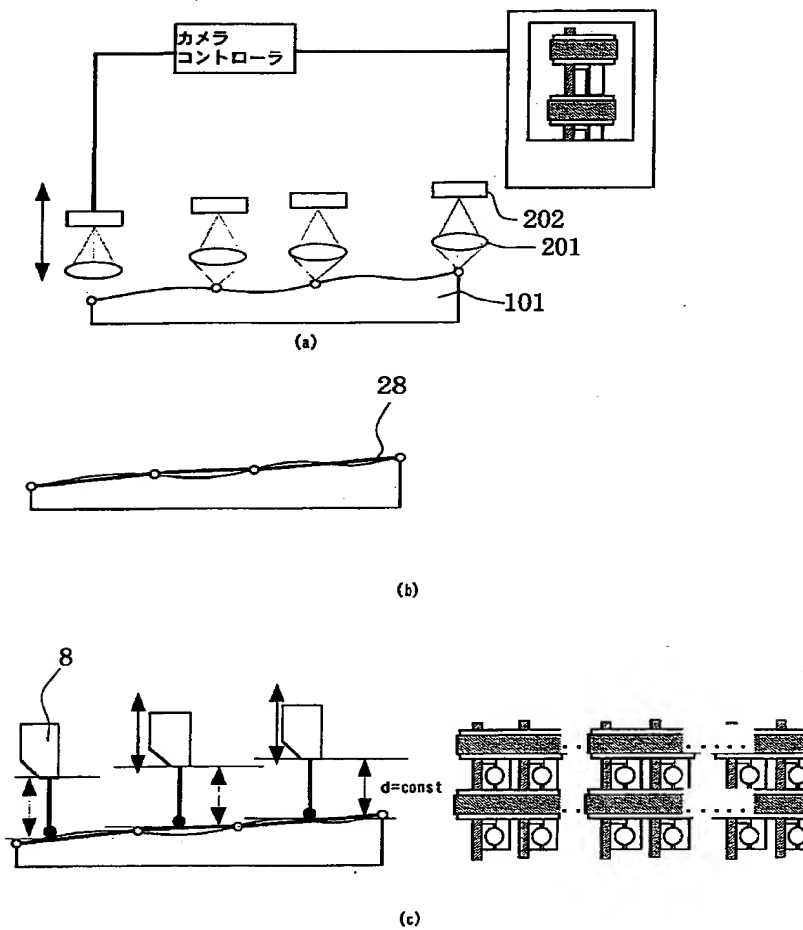
【図 7】



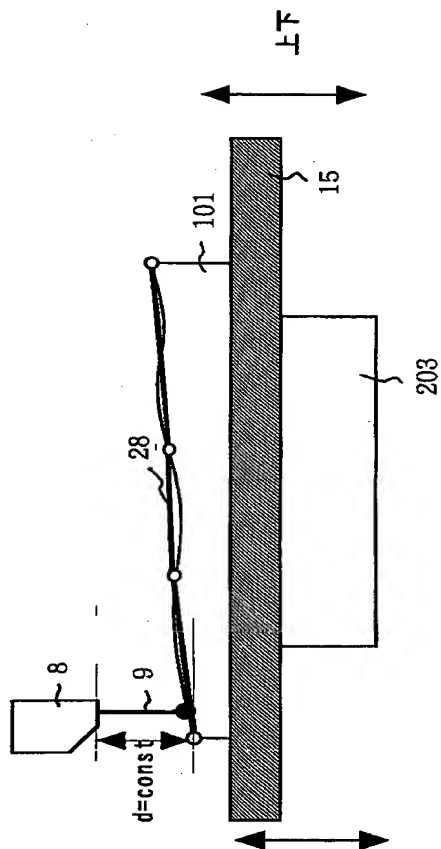
【図 8】



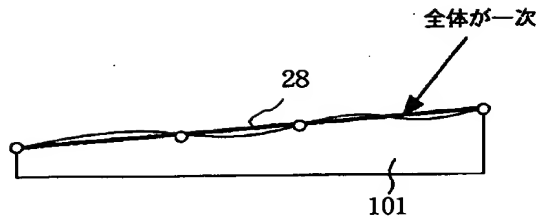
【図 9】



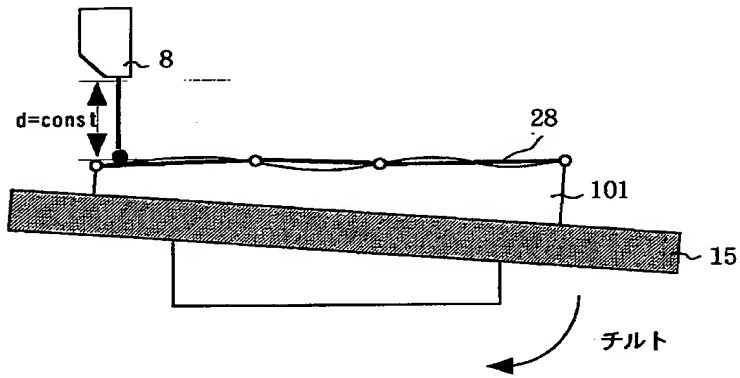
【図10】



【図 1 1】

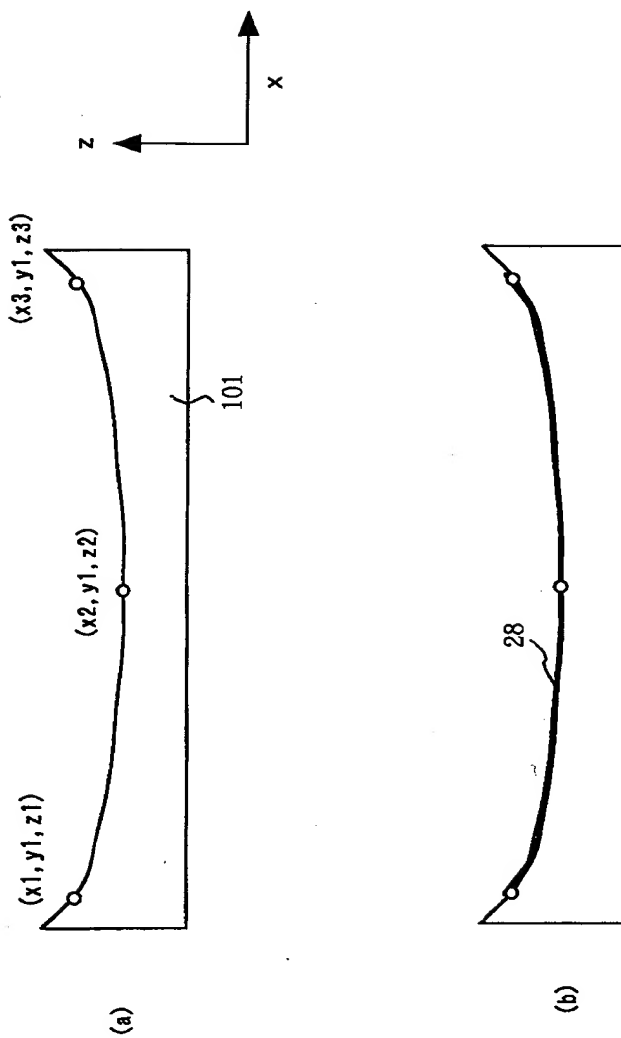


(a)

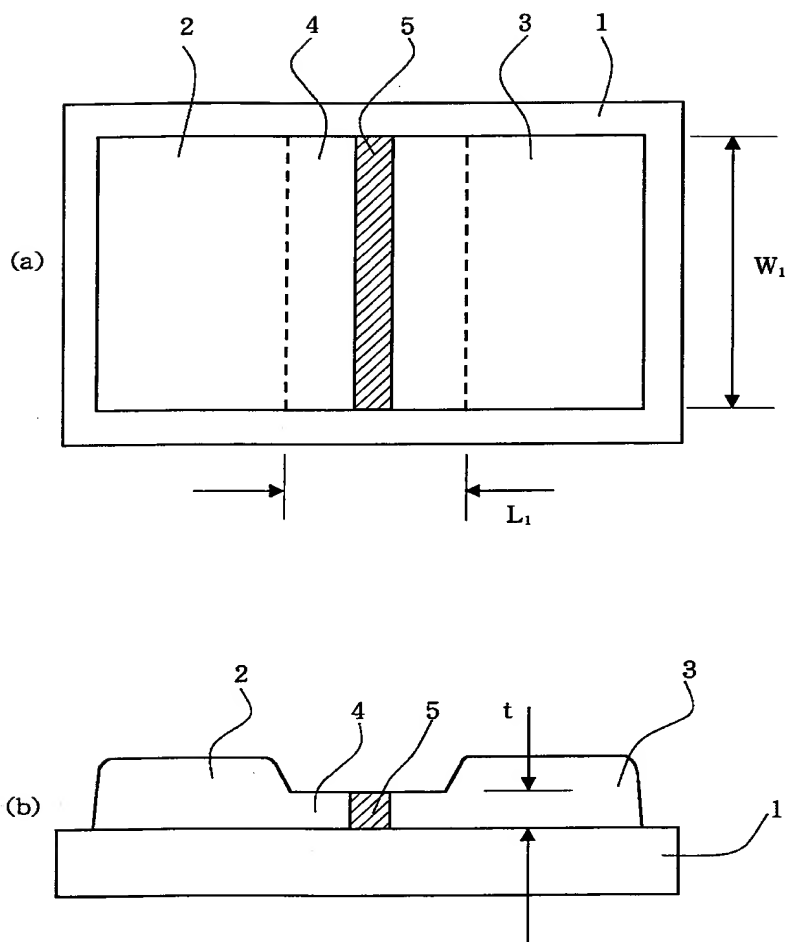


(b)

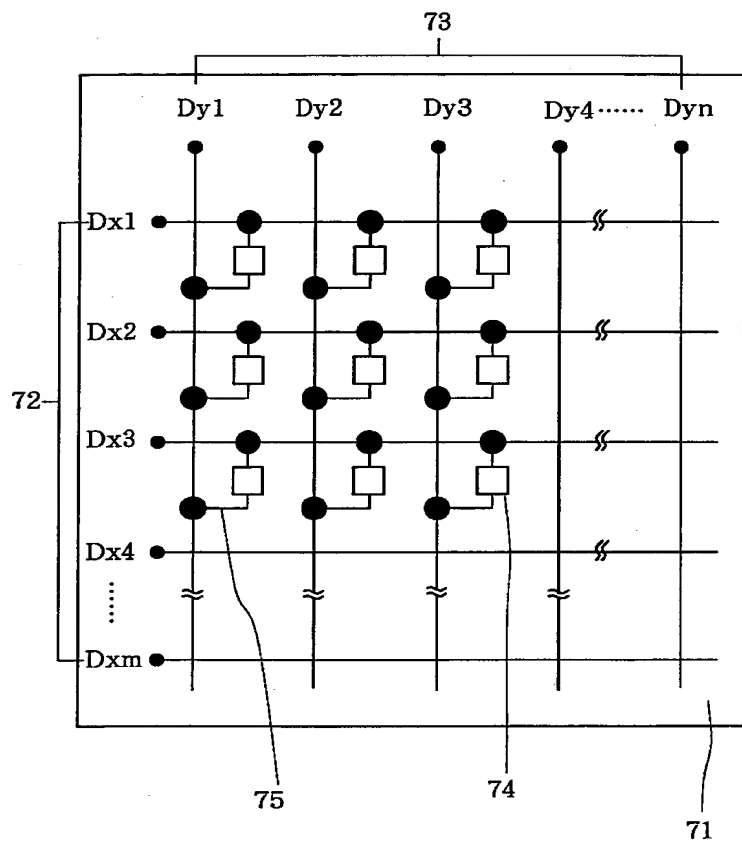
【図 1 2】



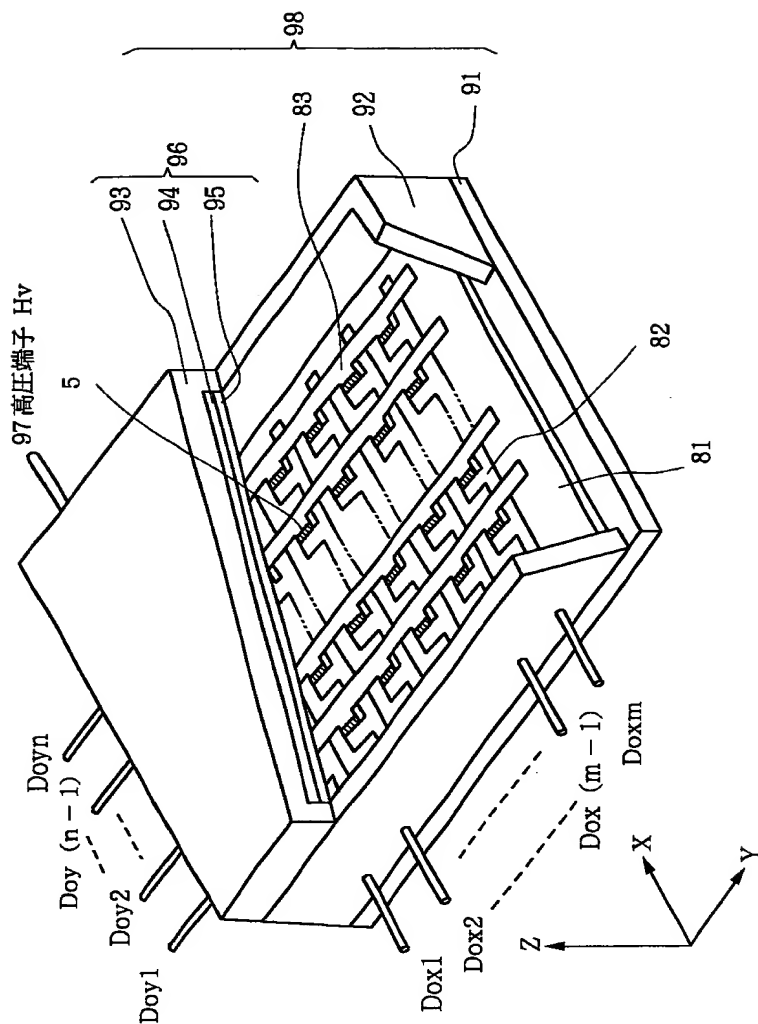
【図 13】



【図 14】



【图 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 厚さが不均一な基板上へ電子放出部形成用液滴を吐出すると、その付与位置が所望位置からずれるために、多数の電子放出素子を配列した電子源基板および画像形成装置を作製する際の歩留まりが低かった。

【解決手段】 絶縁性基板 101 上に、一対の素子電極 2、3 間を連絡し電子放出部を有する導電性膜 4 が複数配列され、電極 2、3 への電圧印加端子が形成された電子源基板を製造するにおいて、導電性膜 4 を、基板 101 表面における規定点の基板厚さ方向の位置を測定し、この位置情報を元に基板全表面の厚さ方向の位置を算出し、算出した位置情報に従い、基板と液滴吐出手段との距離を一定に保持しつつ基板表面に水平方向の相対位置を移動させながら、液滴吐出手段より基板上の素子電極対間に金属元素を含む液滴を吐出することを特徴として形成する、電子源基板の製造方法及び製造装置並びに画像形成装置の作製方法及び膜の形成方法。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)